

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/13756

28.10.03

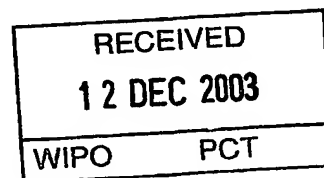
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-360900
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-360900]

出願人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

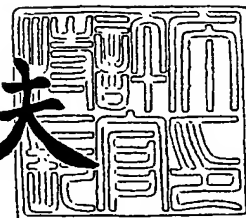


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 PCB17928HT
【提出日】 平成15年10月21日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 8/02
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 杉浦 誠治
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 後藤 修平
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 佐々本 和也
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 杉田 成利
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100077665
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 千葉 剛宏
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116676
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮寺 利幸
【選任した代理人】
 【識別番号】 100077805
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐藤 辰彦
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-336742
 【出願日】 平成14年11月20日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 001834
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9711295
 【包括委任状番号】 0206309

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

電解質を一組の電極で挟んで構成される電解質・電極構造体を有し、前記電解質・電極構造体とセパレータとを交互に積層するとともに、積層方向に貫通して反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔が形成される燃料電池であって、

前記電極の面方向に沿って反応ガスを供給するための反応ガス流路を備え、

前記反応ガス流路は、セパレータ面内に偶数回の折り返し部位を有する複数本の略同一長さのサーペンタイン流路溝と、

前記サーペンタイン流路溝を前記反応ガス入口連通孔に連通する略三角形形状の入口バッファ部と、

前記サーペンタイン流路溝を前記反応ガス出口連通孔に連通する略三角形形状の出口バッファ部と、

を備え、

前記入口バッファ部と前記出口バッファ部とは、互いに略対称形状に構成されることを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池において、少なくとも前記入口バッファ部又は前記出口バッファ部の一方には、複数のエンボスが設けられることを特徴とする燃料電池。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の燃料電池において、前記反応ガス入口連通孔及び前記反応ガス出口連通孔は、少なくとも 1 辺に斜辺を設けるとともに、

前記反応ガス入口連通孔の前記斜辺は、前記入口バッファ部の傾斜部に対向する一方、前記反応ガス出口連通孔の前記斜辺は、前記出口バッファ部の傾斜部に対向することを特徴とする燃料電池。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池において、前記入口バッファ部の 1 辺及び前記出口バッファ部の 1 辺は、前記サーペンタイン流路溝の終端と略直交することを特徴とする燃料電池。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質を一組の電極で挟んで構成される電解質・電極構造体を有し、前記電解質・電極構造体とセパレータとを交互に積層する燃料電池に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる固体高分子電解質膜を採用している。この燃料電池は、固体高分子電解質膜の両側に、それぞれ電極触媒と多孔質カーボンとからなるアノード側電極及びカソード側電極を対設した電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）を、セパレータ（バイポーラ板）によって挟持することにより構成されている。通常、この燃料電池を所定数だけ積層した燃料電池スタックが使用されている。

【0003】

この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス（反応ガス）、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスともいう）は、電極触媒上で水素がイオン化され、電解質膜を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子は外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。なお、カソード側電極には、酸化剤ガス（反応ガス）、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気（以下、酸素含有ガスともいう）が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子及び酸素が反応して水が生成される。

【0004】

上記の燃料電池では、セパレータの面内に、アノード側電極に対向して燃料ガスを流すための燃料ガス流路（反応ガス流路）と、カソード側電極に対向して酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス流路（反応ガス流路）とが設けられている。また、セパレータ間には、冷却媒体を流すための冷却媒体流路が前記セパレータの面方向に沿って設けられている。燃料ガス流路、酸化剤ガス流路及び冷却媒体流路は、一般的にセパレータの積層方向に貫通する流路入口連通孔から流路出口連通孔に向かって設けられる複数本の流路溝を備えたとともに、この流路溝は、直線溝や折り返し流路溝で構成されている。

【0005】

ところが、複数本の流路溝に対して開口の小さな流路入口連通孔や流路出口連通孔が設けられる場合、前記流路溝に沿って燃料ガス、酸化剤ガス又は冷却媒体等の流体を円滑に流すために、前記流路入口連通孔や前記流路出口連通孔の周囲にバッファ部が必要となる。

【0006】

そこで、例えば、特許文献1に開示されている燃料電池のガス通路板が知られている。この特許文献1では、図11に示すように、例えば、酸化剤ガス側のガス通路板1が、カーボンや金属により構成される溝部材2を備えている。ガス通路板1の上部側には、酸化剤ガスの入口マニホールド3が設けられる一方、前記ガス通路板1の下部側には、酸化剤ガスの出口マニホールド4が形成されている。

【0007】

溝部材2には、入口マニホールド3に連通する入口側通流溝5aと、出口マニホールド4に連通する出口側通流溝5bと、前記入口側通流溝5aと前記出口側通流溝5bとを連通する中間通流溝6とが設けられている。入口側通流溝5a及び出口側通流溝5bは、複数の突起7aを介して格子状に形成される一方、中間通流溝6は、複数回折り返した曲折形状に形成され、複数本の直線状溝部8と、折り返し部位に複数の突起7bにより形成された格子状溝部9とを備えている。

【0008】

このように構成される燃料電池のガス通路板1では、入口側通流溝5a及び出口側通流

溝 5 b がバッファ部を構成しており、供給ガスの電極への接触面積が広くなるとともに、この供給ガスが自由に移動することができる一方、中間通流溝 6 では、複数本の直線状溝部 8 を介して反応ガスを高速でむらなく通流させることができる、としている。

【0009】

【特許文献 1】特開平 10-106594 号公報 (図 1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

この場合、上記のガス通路板 1 には、實際上、入口マニホールド 3 から出口マニホールド 4 に至る複数本の蛇行する流路 (サーペンタイン流路) 1 a が形成されている。その際、複数本の直線状溝部 8 では、各流路 1 a の長さが略同一であって、それぞれの流路抵抗が一定となり易い。

【0011】

ところが、複数の突起 7 a を介して格子状に形成される入口側通流溝 5 a 及び出口側通流溝 5 b では、入口マニホールド 3 及び出口マニホールド 4 から各直線状溝部 8 に至るそれぞれの流路 1 a の長さが異なっている。これにより、入口側通流溝 5 a 及び出口側通流溝 5 b における流路抵抗が変動し、電極面全面にわたって反応ガスを均一に供給することができず、反応ガスの分配性が低下するという問題が指摘されている。

【0012】

一方、複数の突起 7 b により形成される格子状溝部 9 においても同様に、各直線状溝部 8 から前記格子状溝部 9 に導出して折り返した後、各直線状溝部 8 に導入する反応ガスは、それぞれの流路 1 a の長さが異なるため、均一な分配性を維持することができない。このため、電極面全面にわたって反応ガスを均一に供給することが困難になり、所望の発電性能を確保することができないという問題がある。

【0013】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、蛇行する反応ガス流路内の流路抵抗を均一化することができ、反応ガスを電極面全面にわたって良好に分配して、良好な発電性能を確保することが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の燃料電池では、電極の面方向に沿って反応ガスを供給する反応ガス流路は、セパレータ面内に偶数回の折り返し部位を有する複数本の略同一長さのサーペンタイン流路溝を備えている。さらに、反応ガス流路は、積層方向に貫通する反応ガス入口連通孔に、サーペンタイン流路溝を連通する略三角形形状の入口バッファ部と、積層方向に貫通する反応ガス出口連通孔に、前記サーペンタイン流路溝を連通する略三角形形状の出口バッファ部とを備えるとともに、前記入口バッファ部と前記出口バッファ部とは、互いに略対称形状に構成されている。

【0015】

また、少なくとも入口バッファ部又は出口バッファ部の一方に、複数のエンボスが設けられることが好ましい。

【0016】

さらに、反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔は、少なくとも 1 辺に斜辺を設けるとともに、前記反応ガス入口連通孔の前記斜辺は、入口バッファ部の傾斜部に対向する一方、前記反応ガス出口連通孔の前記斜辺は、出口バッファ部の傾斜部に対向することが好ましい。

【0017】

さらにまた、入口バッファ部の 1 辺及び出口バッファ部の 1 辺は、サーペンタイン流路溝の終端と略直交することが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る燃料電池では、反応ガス流路を構成する各サーペンタイン流路溝は、それぞれの流路長さが略同一長さであるために流路抵抗が均一化されて、前記各サーペンタイン流路溝に反応ガスを均一に供給することができる。さらに、反応ガス流路を構成する略三角形形状の入口バッファ部と略三角形形状の出口バッファ部とを備えるとともに、前記入口バッファ部と前記出口バッファ部とは、互いに略対称形状に構成されている。

【0019】

従って、反応ガス入口連通孔から反応ガス出口連通孔に至る反応ガス流路全体の流路抵抗が均一化され、前記反応ガス流路における反応ガスの分配性が一層良好に向上する。これにより、燃料電池の発電性能を有効に維持することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池10の要部分解斜視図であり、図2は、前記燃料電池10の一部断面説明図である。

【0021】

燃料電池10は、電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）12とセパレータ13とを交互に積層して構成されるとともに、このセパレータ13は、互いに積層される第1及び第2金属プレート14、16を備える。

【0022】

図1に示すように、燃料電池10の矢印B方向の一端縁部には、積層方向である矢印A方向に互いに連通して、酸化剤ガス（反応ガス）、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス入口連通孔（反応ガス入口連通孔）20a、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔22a、及び燃料ガス（反応ガス）、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔（反応ガス出口連通孔）24bが、矢印C方向（鉛直方向）に配列して設けられる。

【0023】

燃料電池10の矢印B方向の他端縁部には、矢印A方向に互いに連通して、燃料ガスを供給するための燃料ガス入口連通孔（反応ガス入口連通孔）24a、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔22b、及び酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔（反応ガス出口連通孔）20bが、矢印C方向に配列して設けられる。

【0024】

電解質膜・電極構造体12は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸されてなる固体高分子電解質膜26と、該固体高分子電解質膜26を挟持するアノード側電極28及びカソード側電極30とを備える。

【0025】

アノード側電極28及びカソード側電極30は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層と、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子を前記ガス拡散層の表面に一様に塗布した電極触媒層とをそれぞれ有する。電極触媒層は、互いに固体高分子電解質膜26を介装して対向するように、前記固体高分子電解質膜26の両面に接合されている。

【0026】

図1及び図3に示すように、第1金属プレート14の電解質膜・電極構造体12側の面14aには、酸化剤ガス流路（反応ガス流路）32が設けられるとともに、この酸化剤ガス流路32は、酸化剤ガス入口連通孔20aと酸化剤ガス出口連通孔20bとに連通する。酸化剤ガス流路32は、酸化剤ガス入口連通孔20aに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の入口バッファ部34と、酸化剤ガス出口連通孔20bに近接して設けられる略直角三角形形状（略三角形形状）の出口バッファ部36とを備える。入口バッファ部34及び出口バッファ部36は、互いに略対称形状に構成されるとともに、複数のエンボス34a、36aを設ける。

【0027】

入口バッファ部34と出口バッファ部36とは、3本の酸化剤ガス流路溝38a、38b及び38cを介して連通している。酸化剤ガス流路溝38a～38cは、互いに平行し

て矢印B方向に蛇行しながら矢印C方向に延在している。具体的には、酸化剤ガス流路溝38a~38cとしては、偶数回、例えば、2回の折り返し部位T1、T2を有して矢印B方向に一往復半のサーペンタイン流路溝を構成することにより、それぞれの流路長さが略同一長さに設定される。

【0028】

図3に示すように、入口バッファ部34の鉛直部(1辺)34bは、矢印C方向に向かって配置され、酸化剤ガス流路溝38a~38cの終端部と略直交する一方、この入口バッファ部34の傾斜部34cは、酸化剤ガス入口連通孔20aに向かって配置される。この酸化剤ガス入口連通孔20aには、四角形、平行四辺形あるいは台形等、種々の形状が選択されるとともに、前記酸化剤ガス入口連通孔20aを形成する内壁面には、入口バッファ部34に対向し且つ傾斜部34cに平行な斜辺37aが設けられる。

【0029】

なお、酸化剤ガス入口連通孔20aの形状は、上記のように種々選択されるものであり、この酸化剤ガス入口連通孔20a側に膨出する張り出し部39a、39bを設けてもよい。以下、酸化剤ガス出口連通孔20b、燃料ガス入口連通孔24a及び燃料ガス出口連通孔24bにおいても、上記の酸化剤ガス入口連通孔20aと同様に構成される。

【0030】

出口バッファ部36の鉛直部(1辺)36bは、矢印C方向に向かって配置され、酸化剤ガス流路溝38a~38cの終端部と略直交するとともに、前記酸化剤ガス流路溝38a~38cは、鉛直部34b、36b間で略同一長さに規制される。出口バッファ部36の傾斜部36cは、酸化剤ガス出口連通孔20bに対向して配置される。この酸化剤ガス出口連通孔20bを形成する内壁面には、傾斜部36cに平行な斜辺37bが設けられる。

【0031】

第1金属プレート14の面14aには、酸化剤ガス入口連通孔20a、酸化剤ガス出口連通孔20b及び酸化剤ガス流路32を覆って酸化剤ガスのシールを行う線状シール40が設けられる。

【0032】

第1金属プレート14と第2金属プレート16との互いに対向する面14b、16aには、冷却媒体流路42が一体的に形成される。図4に示すように、冷却媒体流路42は、冷却媒体入口連通孔22aの矢印C方向の両端近傍に設けられる、例えば、略三角形形状の第1及び第2の入口バッファ部44、46と、冷却媒体出口連通孔22bの矢印C方向の両端近傍に設けられる、例えば、略三角形形状の第1及び第2の出口バッファ部48、50とを備える。

【0033】

第1の入口バッファ部44と第2の出口バッファ部50とは、互いに略対称形状に構成されるとともに、第2の入口バッファ部46と第1の出口バッファ部48とは、互いに略対称形状に構成される。第1の入口バッファ部44、第2の入口バッファ部46、第1の出口バッファ部48及び第2の出口バッファ部50は、複数のエンボス44a、46a、48a及び50aにより構成されている。

【0034】

冷却媒体入口連通孔22aと第1及び第2の入口バッファ部44、46とは、第1及び第2の入口連絡流路52、54を介して連通する一方、冷却媒体出口連通孔22bと第1及び第2の出口バッファ部48、50とは、第1及び第2の出口連絡流路56、58を介して連通する。第1の入口連絡流路52は、例えば、2本の流路溝を備えるとともに、第2の入口連絡流路54は、例えば、6本の流路溝を備える。同様に、第1の出口連絡流路56は、6本の流路溝を設ける一方、第2の出口連絡流路58は、2本の流路溝を設ける。

【0035】

第1の入口連絡流路52の流路本数と第2の入口連絡流路54の流路本数とは、2本と

6本とに限定されるものではなく、また、それぞれの流路本数が同一に設定されていてもよい。第1及び第2の出口連絡流路56、58においても同様である。

【0036】

第1の入口バッファ部44と第1の出口バッファ部48とは、矢印B方向に延在する直線状流路溝60、62、64及び66を介して連通するとともに、第2の入口バッファ部46と第2の出口バッファ部50とは、矢印B方向に延在する直線状流路溝68、70、72及び74を介して連通する。直線状流路溝66、68間には、矢印B方向に所定の長さだけ延在して直線状流路溝76、78が設けられる。

【0037】

直線状流路溝60～74は、矢印C方向に延在する直線状流路溝80、82を介して連通する。直線状流路溝62～78は、矢印C方向に延在する直線状流路溝84、86を介して連通するとともに、直線状流路溝64、66及び76と直線状流路溝68、70及び78とは、矢印C方向に断続的に延在する直線状流路溝88及び90を介して連通する。

【0038】

冷却媒体流路42は、第1金属プレート14と第2金属プレート16とに振り分けられており、前記第1及び第2金属プレート14、16を互いに重ね合わせることによって、前記冷却媒体流路42が形成される。図5に示されるように、第1金属プレート14の面14bには、面14a側に形成される酸化剤ガス流路32を避けるようにして冷却媒体流路42の一部が形成される。

【0039】

なお、面14bには、面14aに形成された酸化剤ガス流路32が凸状に突出しているが、冷却媒体流路42を分かり易くするために、該凸状の部分の図示は省略する。また、図6に示す面16aでも同様に、面16bに形成された後述する燃料ガス流路（反応ガス流路）96が前記面16aに凸状に突出する部分の図示は省略する。

【0040】

面14bには、冷却媒体入口連通孔22aに2本の第1の入口連絡流路52を介して連通する第1の入口バッファ部44と、冷却媒体出口連通孔22bに2本の第2の出口連絡流路58を介して連通する第2の出口バッファ部50とが設けられる。

【0041】

第1の入口バッファ部44には、酸化剤ガス流路溝38a～38cの折り返し部位T2及び出口バッファ部36を避けるようにして、溝部60a、62a、64a及び66aが矢印B方向に沿って断続的且つ所定の長さに設けられる。第2の出口バッファ部50には、酸化剤ガス流路溝38a～38cの折り返し部位T1及び入口バッファ部34を避けるようにして、溝部68a、70a、72a及び74aが矢印B方向に沿って所定の位置に設けられる。

【0042】

溝部60a～78aは、それぞれ直線状流路溝60～78の一部を構成している。直線状流路溝80～90を構成する溝部80a～90aは、蛇行する酸化剤ガス流路溝38a～38cを避けるようにして、矢印C方向にそれぞれ所定の長さにわたって設けられる。

【0043】

図6に示すように、第2金属プレート16の面16aには、後述する燃料ガス流路96を避けるようにして冷却媒体流路42の一部が形成される。具体的には、冷却媒体入口連通孔22aに連通する第2の入口バッファ部46と、冷却媒体出口連通孔22bに連通する第1の出口バッファ部48とが設けられる。

【0044】

第2の入口バッファ部46には、直線状流路溝68～74を構成する溝部68b～74bが矢印B方向に沿って所定の長さに且つ断続的に連通する一方、第1の出口バッファ部48には、直線状流路溝60～66を構成する溝部60b～66bが所定の形状に設定されて連通する。面16aには、直線状流路溝80～90を構成する溝部80b～90bが矢印C方向に延在して設けられる。

【0045】

冷却媒体流路42において、矢印B方向に延在する直線状流路溝60～78の一部は、それぞれの溝部60a～78a及び60b～78bが互いに対向することにより、流路断面積を他の部分の2倍に拡大して主流路が構成されている(図4参照)。直線状流路溝80～90は、一部を重合させてそれぞれ第1及び第2金属プレート14、16に振り分けられている。第1金属プレート14の面14aと第2金属プレート16の面16aとの間には、冷却媒体流路42を囲繞する線状シール40aが介装されている。

【0046】

図7に示すように、第2金属プレート16の電解質膜・電極構造体12側の面16bには、燃料ガス流路96が設けられる。燃料ガス流路96は、燃料ガス入口連通孔24aに近接して設けられる略直角三角形形状(略三角形)の入口バッファ部98と、燃料ガス出口連通孔24bに近接して設けられる略直角三角形形状(略三角形)の出口バッファ部100とを備える。

【0047】

入口バッファ部98及び出口バッファ部100は、互いに略対称形状に構成されるとともに、複数のエンボス98a、100aを設けており、例えば、3本の燃料ガス流路溝102a、102b及び102cを介して連通する。燃料ガス流路溝102a～102cは、矢印B方向に蛇行しながら矢印C方向に延在しており、偶数回、例えば、2回の折り返し部位T3、T4を設けて実質的に一往復半のサーペンタイン流路溝に構成されることにより、それぞれの流路長さが略同一長さに設定される。

【0048】

入口バッファ部98の鉛直部(1辺)98bは、矢印C方向に配置され、燃料ガス流路溝102a～102cの終端部と略直交するとともに、傾斜部98cは、燃料ガス入口連通孔24aに向かって配置される。この燃料ガス入口連通孔24aを構成する内壁面には、傾斜部98cに対向し且つ該傾斜部98cに平行な斜辺104aが形成される。出口バッファ部100の鉛直部(1辺)100bは、矢印C方向に配置され、燃料ガス流路溝102a～102cの終端部と略直交するとともに、傾斜部100cは、燃料ガス出口連通孔24bに対向して配置される。この燃料ガス出口連通孔24bを構成する内壁面には、傾斜部100cに平行な斜辺104bが形成される。面16bには、燃料ガス流路96を囲繞する線状シール40bが設けられる。

【0049】

このように構成される本実施形態に係る燃料電池10の動作について、以下に説明する。

【0050】

図1に示すように、燃料ガス入口連通孔24aに水素含有ガス等の燃料ガスが供給されるとともに、酸化剤ガス入口連通孔20aに酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給される。さらに、冷却媒体入口連通孔22aに純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体が供給される。

【0051】

酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔20aから第1金属プレート14の酸化剤ガス流路32に導入される。酸化剤ガス流路32では、図3に示すように、酸化剤ガスが一旦入口バッファ部34に導入された後、酸化剤ガス流路溝38a～38cに分散される。このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路溝38a～38cを介して蛇行しながら、電解質膜・電極構造体12のカソード側電極30に沿って移動する。

【0052】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔24aから第2金属プレート16の燃料ガス流路96に導入される。この燃料ガス流路96では、図7に示すように、燃料ガスが一旦入口バッファ部98に導入された後、燃料ガス流路溝102a～102cに分散される。さらに、燃料ガスは、燃料ガス流路溝102a～102cを介して蛇行し、電解質膜・電極構造体12のアノード側電極28に沿って移動する。

【0053】

従って、電解質膜・電極構造体12では、カソード側電極30に供給される酸化剤ガスと、アノード側電極28に供給される燃料ガスとが、電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

【0054】

次いで、アノード側電極28に供給されて消費された燃料ガスは、出口バッファ部100から燃料ガス出口連通孔24bに排出される。同様に、カソード側電極30に供給されて消費された酸化剤ガスは、出口バッファ部36から酸化剤ガス出口連通孔20bに排出される。

【0055】

一方、冷却媒体入口連通孔22aに供給された冷却媒体は、第1及び第2金属プレート14、16間に形成された冷却媒体流路42に導入される。この冷却媒体流路42では、図4に示すように、冷却媒体入口連通孔22aから矢印C方向に延在する第1及び第2の入口連絡流路52、54を介して第1及び第2の入口バッファ部44、46に冷却媒体が一旦導入される。

【0056】

第1及び第2の入口バッファ部44、46に導入された冷却媒体は、直線状流路溝60～66及び68～74に分散されて水平方向（矢印B方向）に移動するとともに、その一部が直線状流路溝80～90及び76、78に供給される。従って、冷却媒体は、電解質膜・電極構造体12の発電面全面にわたって供給された後、第1及び第2の出口バッファ部48、50に一旦導入され、さらに第1及び第2の出口連絡流路56、58を介して冷却媒体出口連通孔22bに排出される。

【0057】

この場合、本実施形態では、図7に示すように、燃料ガス流路96は、面16b内に2回の折り返し部位T3、T4を有する3本の燃料ガス流路溝102a～102cを備え、前記燃料ガス流路溝102a～102cの流路長さが略同一長さに設定されている。このため、燃料ガス流路溝102a～102cにおける燃料ガスの流路抵抗が均一化され、前記燃料ガス流路溝102a～102cに沿って燃料ガスを均一に供給することができる。

【0058】

さらに、燃料ガス流路96は、それぞれ略三角形の入口バッファ部98と出口バッファ部100とを備えるとともに、前記入口バッファ部98と前記出口バッファ部100とは、互いに略対称形状に構成されている。従って、図8に示すように、燃料ガス流路溝102a～102cの両側では、それぞれ入口バッファ部98の流路抵抗と出口バッファ部100の流路抵抗との和が略同一の値となっている。

【0059】

これにより、燃料ガス入口連通孔24aから燃料ガス出口連通孔24bに至る燃料ガス流路96全体の流路抵抗が均一化され、前記燃料ガス流路96における燃料ガスの分配性が一層良好に向上する。このため、アノード側電極28の電極面全面にわたって燃料ガスを均一且つ確実に供給することができるという効果が得られる。

【0060】

しかも、入口バッファ部98及び出口バッファ部100には、複数のエンボス98a、100aが設けられている。従って、燃料ガスを均一に分配することができるとともに、強度の向上を図って隣接する電解質膜・電極構造体12を確実に支持することが可能になる。

【0061】

また、入口バッファ部98及び出口バッファ部100は、略三角形に構成されるため、従来の長方形のバッファ部に比べて面積を削減することができる。これにより、入口バッファ部98及び出口バッファ部100の専有面積が有効に狭小化され、セパレータ13自体の小型化が容易に図られるという効果が得られる。

【0062】

さらにまた、入口バッファ部 98 及び出口バッファ部 100 の傾斜部 98c、100c は、燃料ガス入口連通孔 24a 及び燃料ガス出口連通孔 24b の斜辺 104a、104b に対向し且つ該傾斜部 98c、100c に平行している。従って、コンパクトな構成で、燃料ガス入口連通孔 24a 及び燃料ガス出口連通孔 24b の断面積を良好に確保することが可能になる。

【0063】

さらに、入口バッファ部 98 及び出口バッファ部 100 の鉛直部 98b、100b は、燃料ガス流路溝 102a～102c の終端部と略直交している。このため、入口バッファ部 98 から燃料ガス流路溝 102a～102c に燃料ガスを円滑に流すことができるとともに、前記燃料ガス流路溝 102a～102c から出口バッファ部 100 に前記燃料ガスを円滑に流すことが可能になる。

【0064】

一方、図 3 に示すように、酸化剤ガス流路 32 では、上記の燃料ガス流路 96 と同様に、3 本の酸化剤ガス流路溝 38a～38c が、略同一長さを有するサーペンタイン流路溝を構成している。さらに、酸化剤ガス流路溝 38a～38c の両端に設けられる入口バッファ部 34 と出口バッファ部 36 とは、略三角形形状で且つ互いに略対称形状に構成されている。

【0065】

従って、酸化剤ガス入口連通孔 20a から酸化剤ガス出口連通孔 20b に至る酸化剤ガス流路 32 全体の流路抵抗が確実に均一化され、前記酸化剤ガス流路 32 における酸化剤ガスの分配性が有効に向上する。このため、カソード側電極 30 の電極面全面にわたって酸化剤ガスを均一且つ確実に供給することが可能になる。これにより、燃料電池 10 の発電性能を有効に維持することができるという利点が得られる。

【0066】

なお、酸化剤ガス流路溝 38a～38c 及び燃料ガス流路溝 102a～102c は、2 回の折り返し部位を有する一往復半のサーペンタイン流路溝を構成しているが、これに限定されるものではなく、4 回又は 6 回等、偶数回の折り返し部位を有していればよい。

【0067】

また、本実施形態では、略三角形形状のバッファ部として、例えば、入口バッファ部 34 を用いて説明したが、これに限定されるものではない。図 9 に示す入口バッファ部 120 は、底辺部 120a 及び上辺部 120b を有する略三角形形状（略台形状を含む）に構成される。一方、図 10 に示す入口バッファ部 130 は、傾斜底辺部 130a を有する略三角形形状に構成される。

【図面の簡単な説明】

【0068】

- 【図 1】 本発明の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視図である。
- 【図 2】 前記燃料電池の一部断面説明図である。
- 【図 3】 第 1 金属プレートの方の面の正面説明図である。
- 【図 4】 セパレータ内に形成される冷却媒体流路の斜視説明図である。
- 【図 5】 前記第 1 金属プレートの他方の面の正面説明図である。
- 【図 6】 第 2 金属プレートの正面説明図である。
- 【図 7】 前記第 2 金属プレートの他方の面の正面説明図である。
- 【図 8】 燃料ガス流路の位置と流路抵抗との関係図である
- 【図 9】 他の形状を有する入口バッファ部の説明図である。
- 【図 10】 さらに別の形状を有する入口バッファ部の説明図である。
- 【図 11】 特許文献 1 の燃料電池のガス通路板の説明図である。

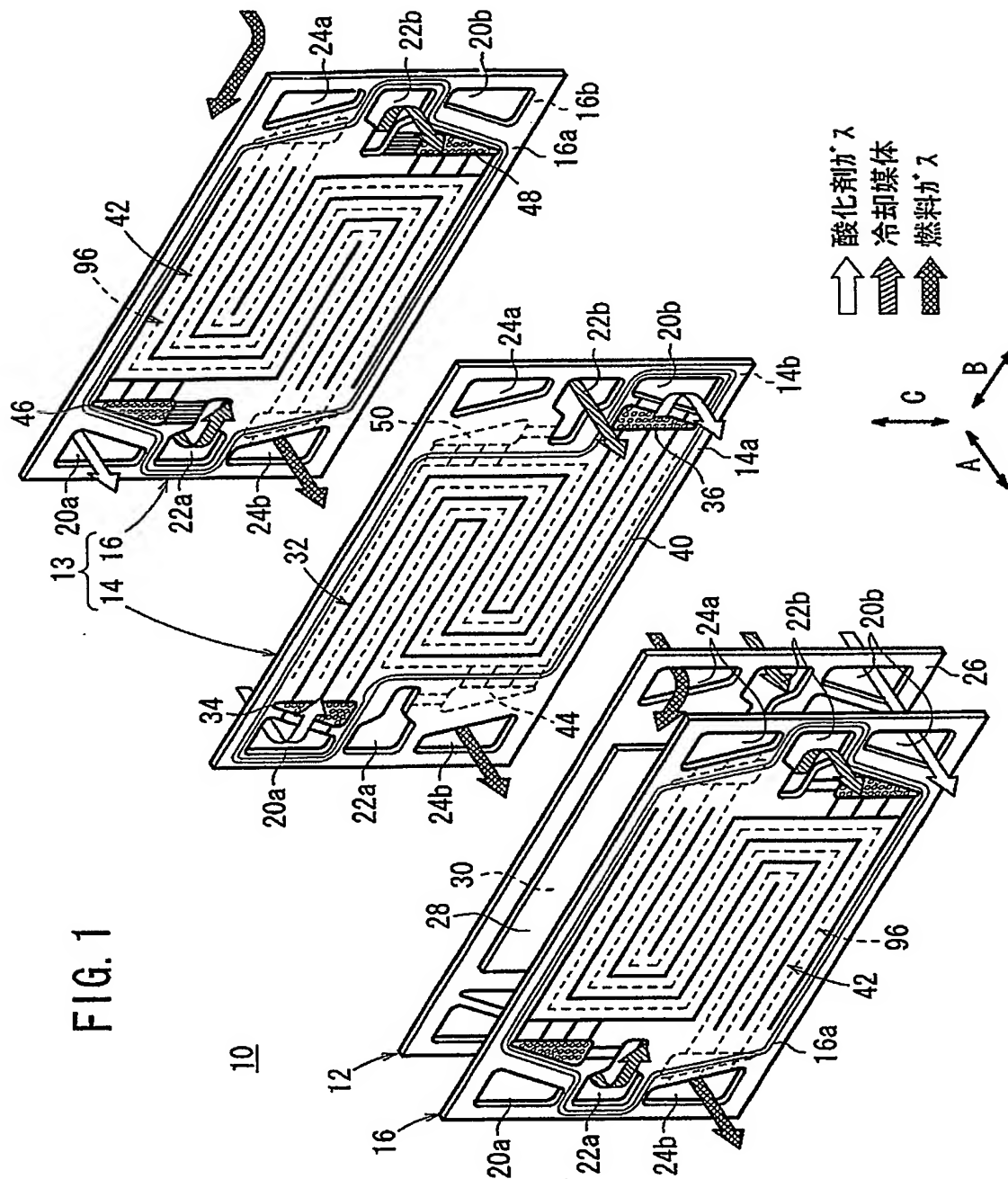
【符号の説明】

【0069】

- 10…燃料電池
- 12…電解質膜・電極構造体
- 13…セパレータ
- 14、16…金属プレート

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 20 a...酸化剤ガス入口連通孔 | 20 b...酸化剤ガス出口連通孔 |
| 22 a...冷却媒体入口連通孔 | 22 b...冷却媒体出口連通孔 |
| 24 a...燃料ガス入口連通孔 | 24 b...燃料ガス出口連通孔 |
| 26...固体高分子電解質膜 | 28...アノード側電極 |
| 30...カソード側電極 | 32...酸化剤ガス流路 |
| 34、44、46、98、120、130...入口バッファ部 | 36、48、50、100...出口バッファ部 |
| 38 a~38 c...酸化剤ガス流路溝 | 42...冷却媒体流路 |
| 96...燃料ガス流路 | 102 a~102 c...燃料ガス流路溝 |

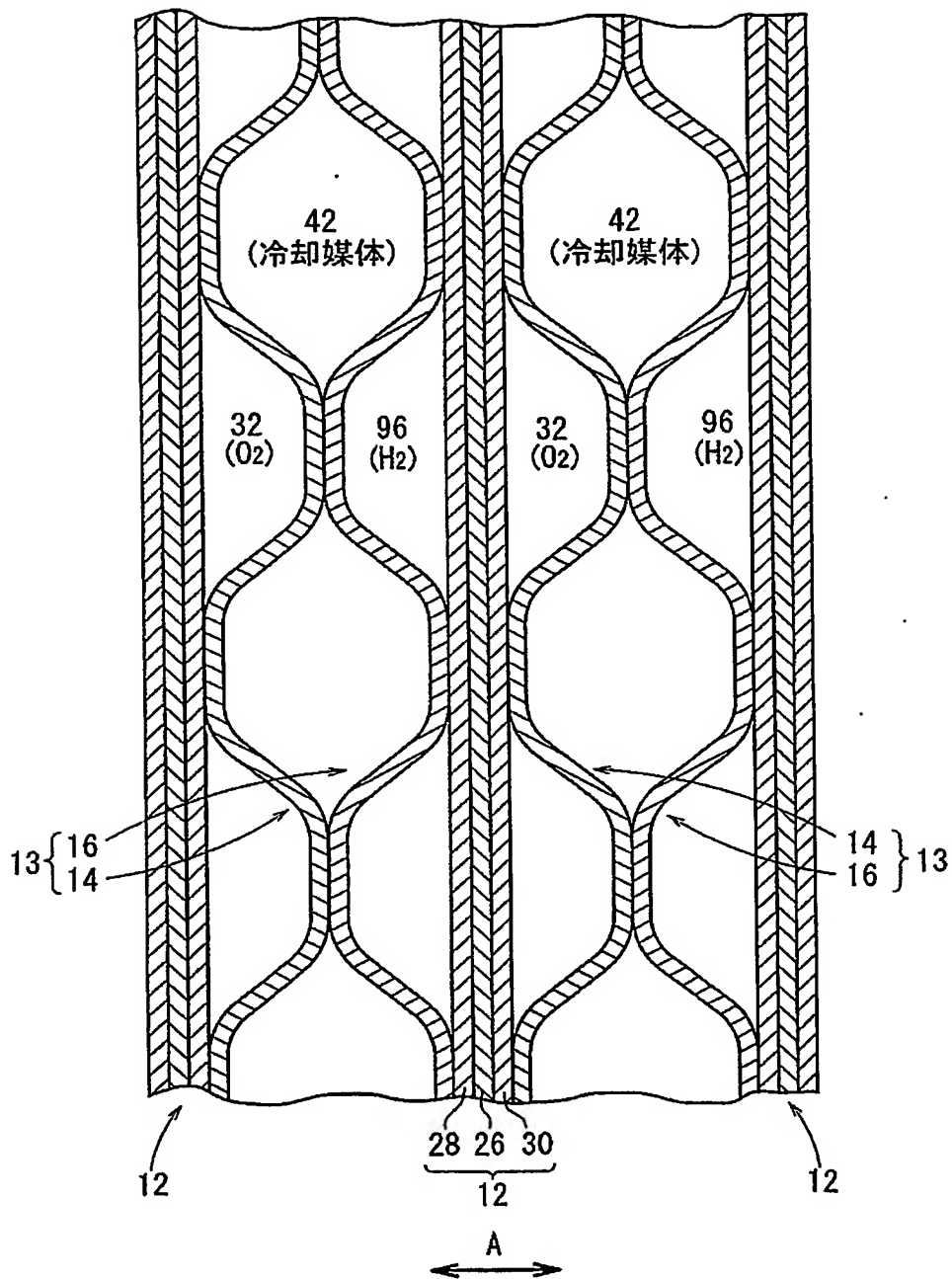
【書類名】 図面
【図 1】



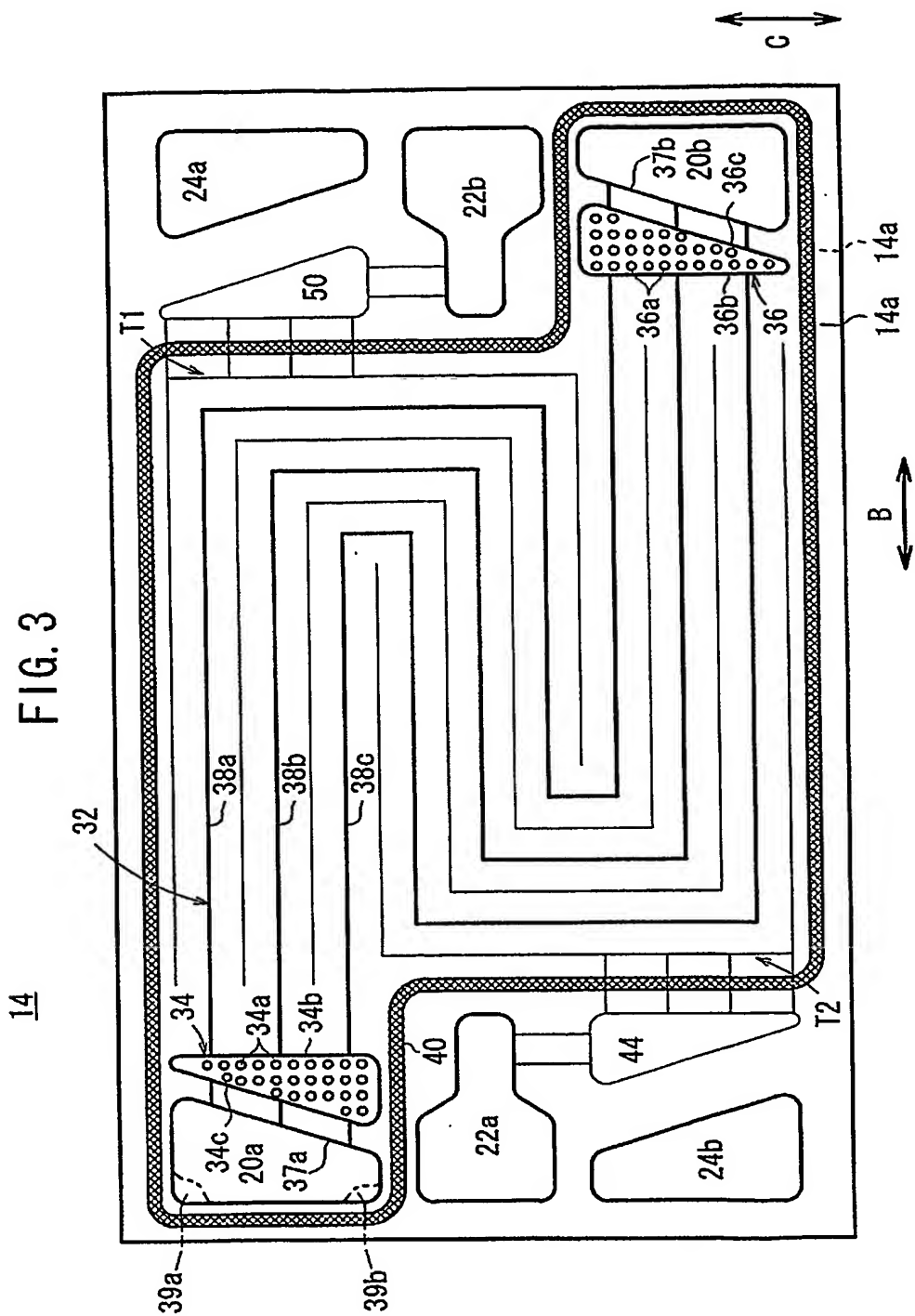
【図 2】

FIG. 2

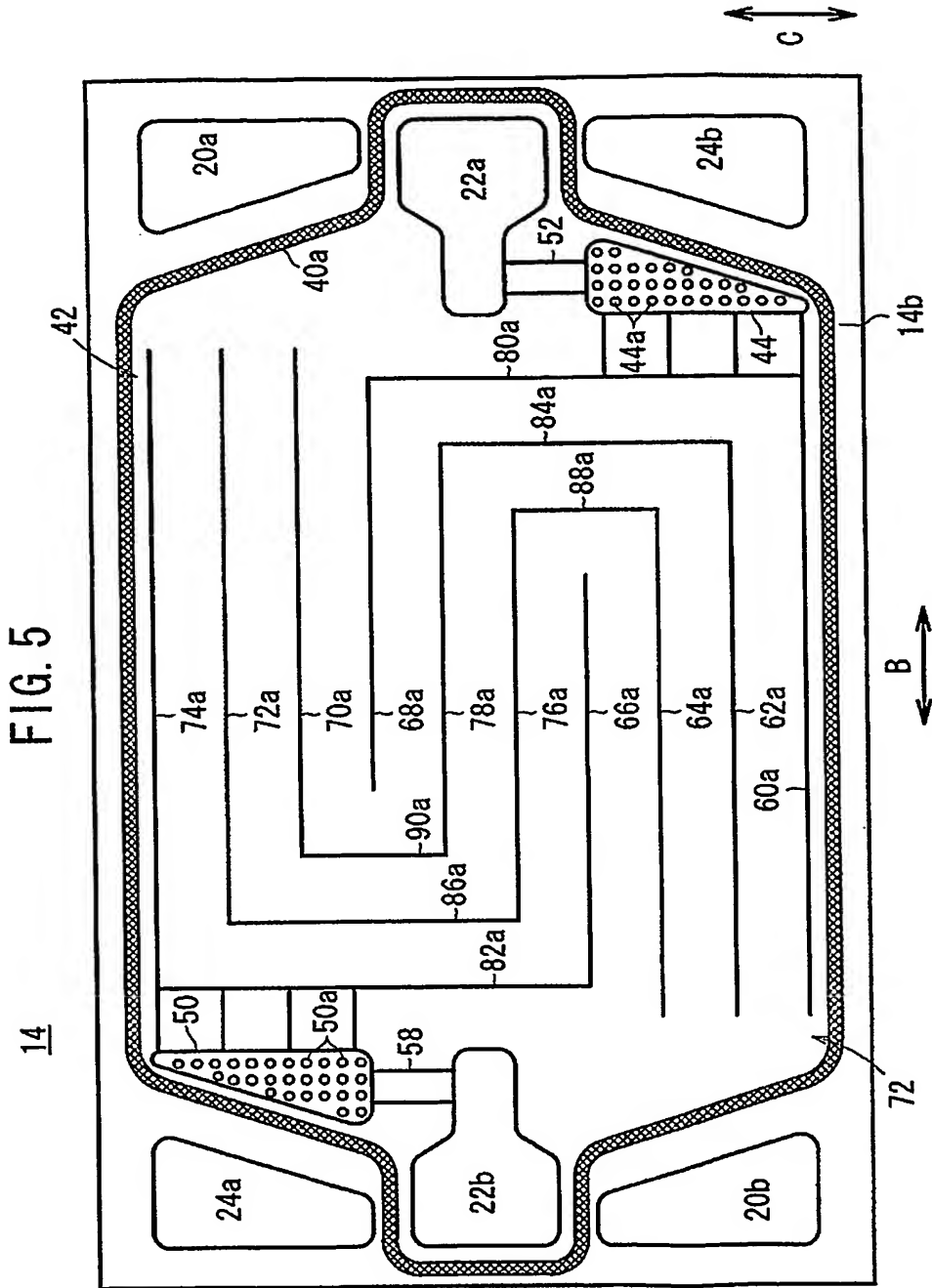
10



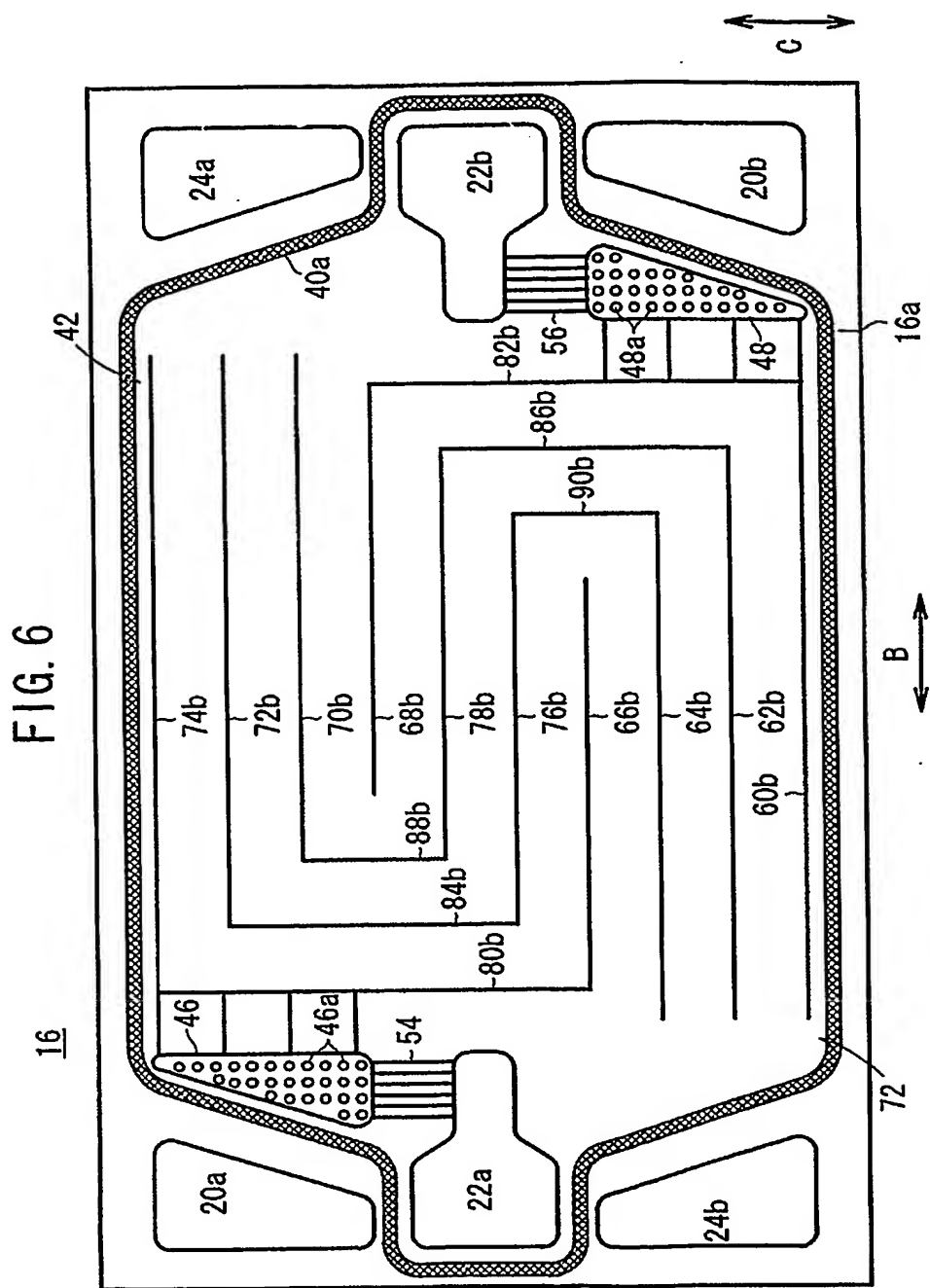
【図 3】



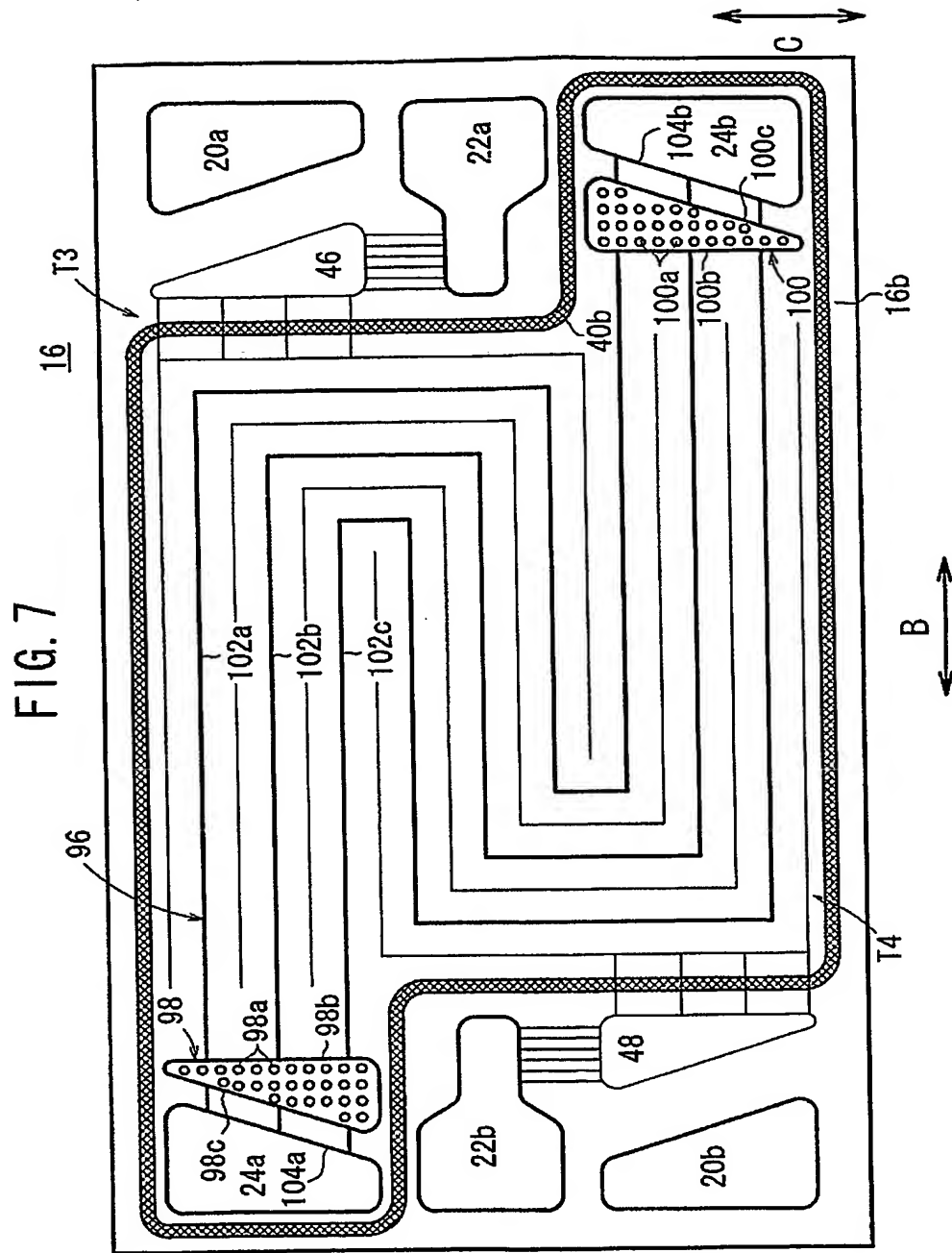
【図 5】



【図 6】

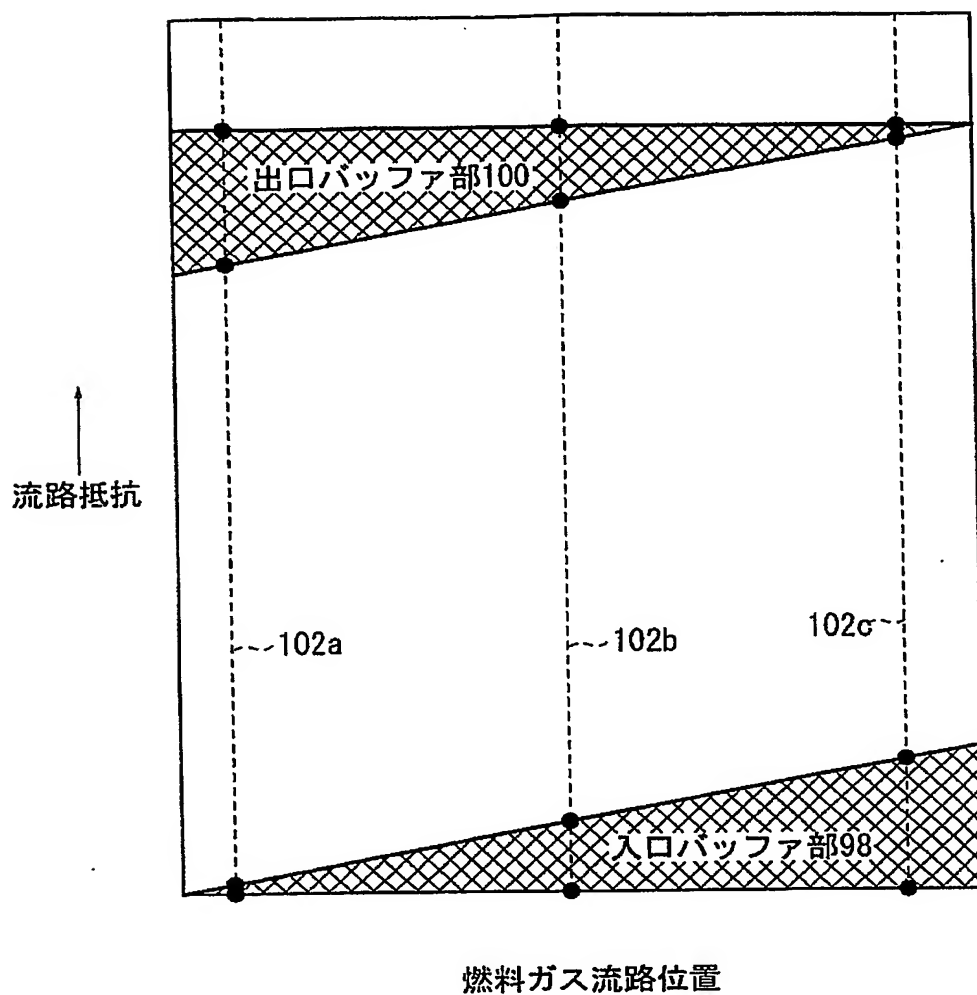


【図 7】



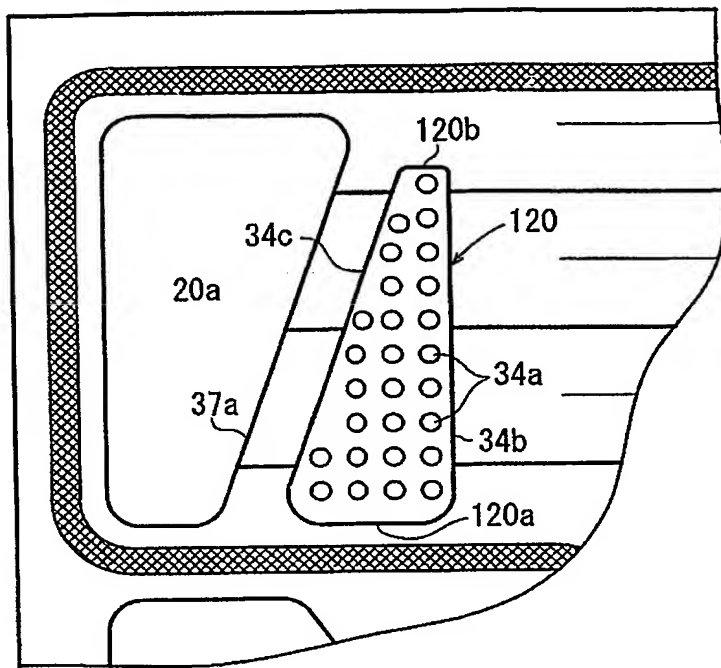
【図 8】

FIG. 8



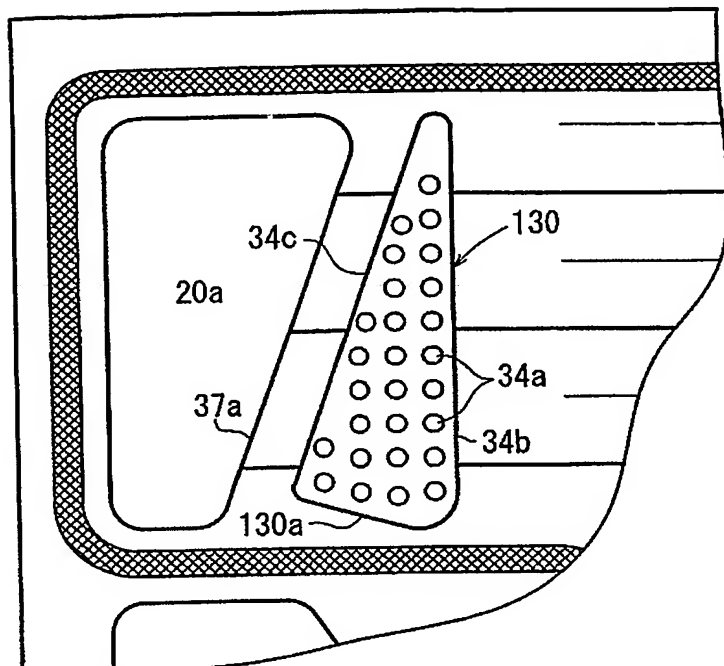
【図 9】

FIG. 9



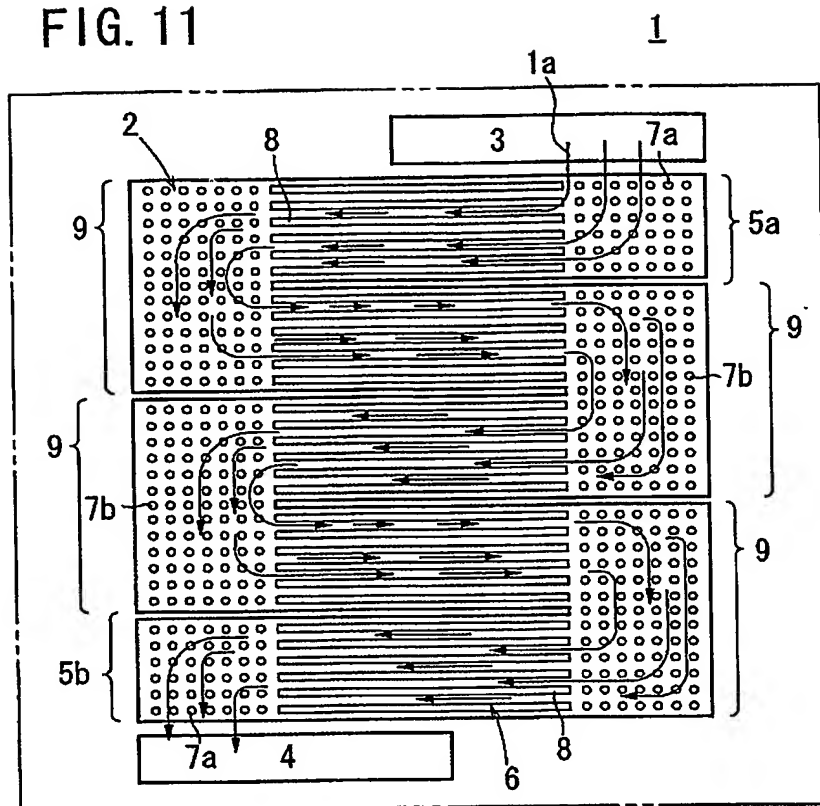
【図 10】

FIG. 10



【図 11】

FIG. 11



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蛇行する反応ガス流路内の流路抵抗を均一化し、反応ガスを電極面全面にわたって良好に分配することを可能にする。

【解決手段】 第1金属プレート14には、酸化剤ガス入口連通孔20aから酸化剤ガス出口連通孔20bに酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス流路32が形成される。この酸化剤ガス流路32は、2回の折り返し部位T1、T2を有したサーペンタイン流路溝を構成する酸化剤ガス流路溝38a～38cを備える。酸化剤ガス流路溝38a～38cは、それぞれの流路長さが略同一長さに設定されるとともに、両端部に入口バッファ部34と出口バッファ部36とが連通する。入口バッファ部34と出口バッファ部36とは、略三角形形状を有し且つ互いに略対称形状に構成される。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-360900
受付番号	50301746118
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成 15 年 10 月 24 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100077665
【住所又は居所】	東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿メイン ズタワー 16 階 桐朋国際特許法律事務所
【氏名又は名称】	千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】	100116676
【住所又は居所】	東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿メイン ズタワー 16 階 宮寺特許法律事務所
【氏名又は名称】	宮寺 利幸

【選任した代理人】

【識別番号】	100077805
【住所又は居所】	東京都渋谷区代々木 2 丁目 1 番 1 号 新宿メイン ズタワー 16 階 創成国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐藤 辰彦

特願 2003-360900

出願人履歴情報

識別番号

[000005326]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社